

C6A - Memorias

Introducción a las memorias

Las memorias almacenan y procesan información.

- Memoria principal: se prioriza la velocidad sobre el almacenamiento.
- Memoria secundaria: lo más importante es la capacidad de almacenamiento.

Para almacenar información se utilizan tres grandes tipos de tecnologías.

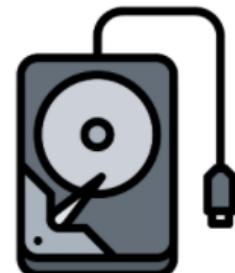
- Magnética: HDD - Hard drive disk.
- Óptica: DVD - CD - Blu-Ray.
- Estado sólido: Pendrive - SDD - Solid state disk.

Tipos de memorias

Memoria
principal



Memoria
secundaria



VS

Memoria principal	Memoria secundaria
Como su nombre lo indica, es la memoria principal de la computadora, se utiliza para almacenar datos o información de forma temporal.	Se refiere a los dispositivos de almacenamiento secundario, donde se puede almacenar información de manera permanente.
El procesador puede acceder directamente a los datos almacenados.	El procesador no puede acceder a los datos de forma directa. Estos deben primero copiarse en la memoria principal para que el procesador pueda leerlos.
Puede ser de tipo volátil o no volátil. En el primer caso, la información solamente se guarda mientras la computadora esté encendida. En el segundo caso, la información permanece aunque la computadora se apague.	Siempre son de tipo no volátil.
Su capacidad es limitada. Actualmente su capacidad puede llegar hasta los 64 gigabytes.	Puede guardar una gran cantidad de datos e información. Su capacidad llega hasta los terabytes.
El acceso a la memoria principal se realiza a través del bus de datos.	A la memoria secundaria únicamente puede accederse a través de los buses de entrada y salida.
Su velocidad es mayor que la memoria secundaria.	Su velocidad es menor que la primaria.
La memoria primaria tiene un mayor costo que la memoria secundaria.	Su costo es menor que la primaria..

Tipos de memoria principal

ROM +

Caché +

Tipos de memoria secundarias

Dispositivos

Magnéticos +

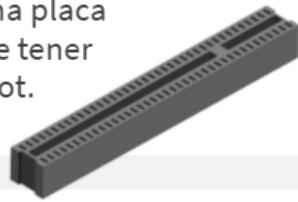
De estado sólido +

Ópticos +

La memoria RAM +

¿Qué es un slot?

La memoria RAM se conecta a la CPU a través de una ranura llamada slot. Este slot posee múltiples pines que conectan la ranura a los módulos de memoria. Una placa madre puede tener más de un slot.



¿Cómo puede acceder la CPU a la memoria RAM?

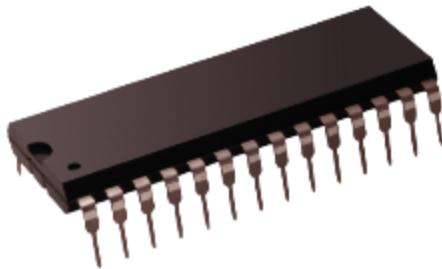
La CPU puede acceder a la memoria RAM a través del

+
Single channel

+
Dual channel

ROM

Es el acrónimo de read only memory o memoria de solo lectura. Como el nombre lo sugiere, solo puede ser leída, no escrita. Guarda las instrucciones necesarias para que la computadora pueda iniciarse.



Caché

La memoria caché se sitúa entre la CPU y la memoria RAM. La CPU copia en ella los datos más relevantes que va a utilizar de la memoria RAM para acceder a ellos más rápidamente.



Dispositivos magnéticos

Es un dispositivo de almacenamiento que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar información. Está formado por uno o más discos que giran a velocidad constante. De este tipo son los discos rígidos o disquetes.



Dispositivos de estado sólido

Es un dispositivo de almacenamiento que no posee partes móviles y que permiten la escritura y lectura en múltiples posiciones en la misma operación mediante pulsos eléctricos. Tipos: discos de estado sólido y memorias.



Dispositivos ópticos

Los datos almacenados en una unidad óptica, pueden ser guardados o leídos a través de un láser. Son dispositivos ópticos los CD y DVD.



Single channel

Para el acceso a la información en la RAM se utiliza una única señal a un ancho de banda y frecuencia determinada.

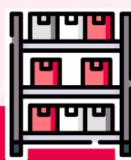
Dual channel

Permite el acceso simultáneo a dos módulos de memoria. Para ello, todos los módulos de memoria deben tener la misma capacidad, velocidad, frecuencia, latencia y fabricante.

Características de las memorias RAM



Velocidad



Capacidad



Latencia



Voltaje

Dual channel: ¿Cómo se mide la velocidad y la capacidad en las memorias?

¿Cómo afecta la latencia al tiempo total de ejecución de una tarea?

Velocidad

Las computadoras electrónicas digitales no tenían sistema operativo. Los programas, por lo regular, manejaban un bit a la vez, en columnas de switchs mecánicos. Los programas de lenguaje máquina manejaban tarjetas perforadas.

Capacidad

Es la cantidad de datos que se pueden almacenar en una RAM. La capacidad se mide en gigabytes (GB).

Latencia

Es la cantidad de ciclos de reloj que transcurren entre una petición y su respuesta.

Voltaje

El voltaje hace referencia a la energía consumida por el módulo de RAM.

Dual channel: ¿Cómo se mide la velocidad y la capacidad en las memorias?

Las velocidades se suman > Si la velocidad de cada módulo es de 1600 Mhz, la velocidad total será de 3200 Mhz.
La capacidad se suma > Si cada módulo tiene una capacidad de 8 GB, la capacidad total será de 16 GB.

¿Cómo afecta la latencia al tiempo total de ejecución de una tarea?

Compararemos la velocidad de acceso a distintos componentes al tiempo humano y a la distancia.

Acción de la computadora	Latencia	Tiempo humano	Distancia
CPU 3Ghz	0,3 nanosegundos	1 segundo	10 centímetros
Caché L1	0,9 nanosegundos	3 segundos	30 centímetros
Caché L2	2,8 nanosegundos	9 segundos	85 centímetros
Caché L3	12,9 nanosegundos	43 segundos	4 metros
RAM	70 - 100 nanosegundos	3,5 a 5,5 minutos	20 a 30 metros
SSD (disco sólido)	7-150 microsegundos	2h a 2 días	2 a 45 kilómetros
Disco rígido	1-10 milisegundos	11 días a 4 meses	304 a 3000 kilómetros
Internet de San Francisco a Australia	183 milisegundos	6 años	24 veces la distancia a la Luna.
Reboot sistema completo	90 segundos	3 milenios	2 veces la distancia a Marte

Unidades de Medida

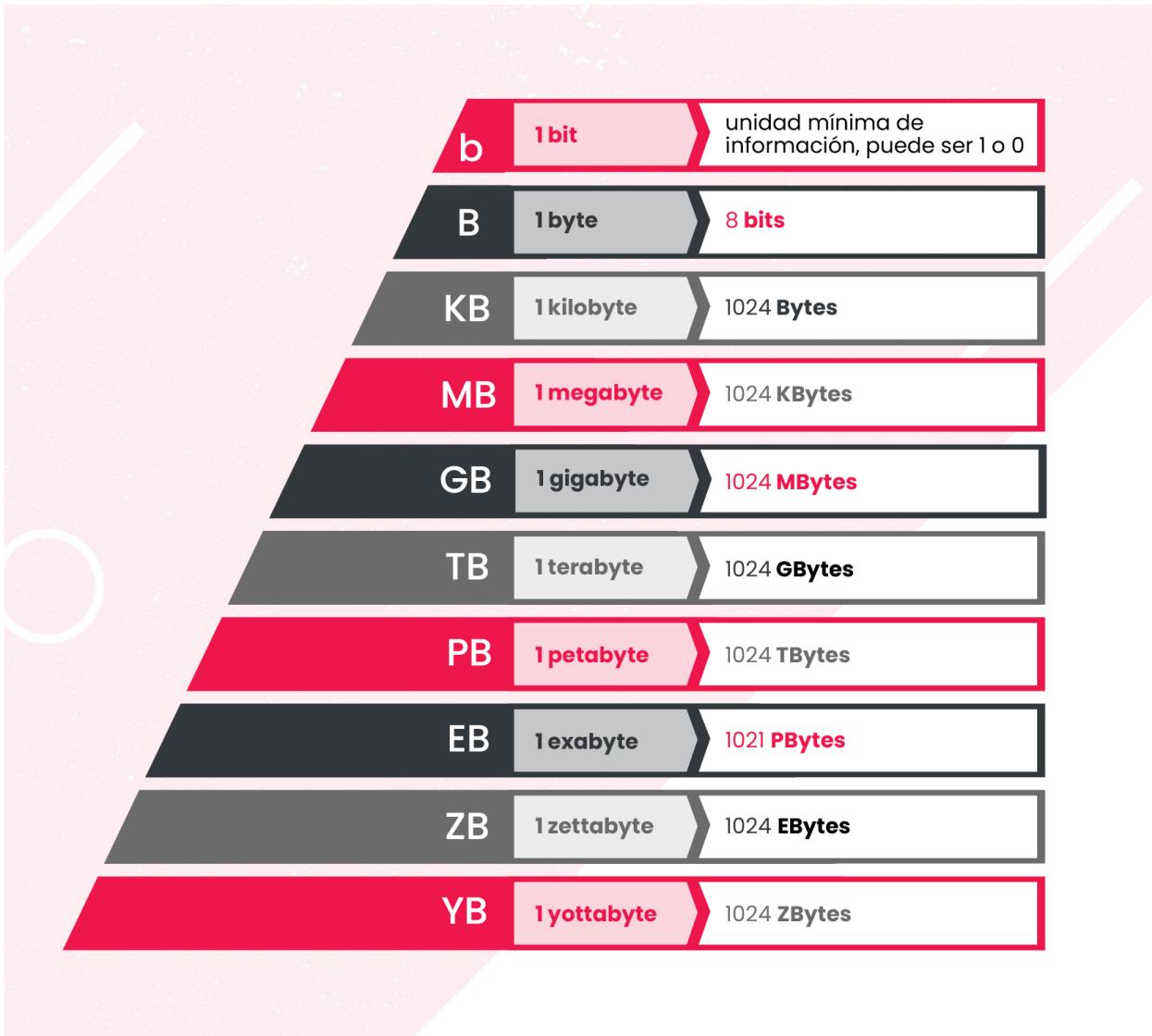
¿La información que almacenamos en la computadora ocupa espacio?

¡Por supuesto! ¡Todo es medible!

Desde la cantidad de lluvia que cae hasta la temperatura que sentimos puede medirse. Así también, todo dispositivo de almacenamiento o incluso la memoria principal de la computadora tiene cierto tamaño.

Una fotografía o un vídeo, físicamente, se almacenan en algún lugar, por ejemplo, en la tarjeta de memoria SD de nuestros teléfonos, tabletas o en el disco duro de la computadora.

Si analizamos el caso de la imagen, podemos ver que entre sus propiedades hay un número interesante que aparece allí:



Memoria Principal

RAM es el acrónimo de random access memory (memoria de acceso aleatorio). La información almacenada en este tipo de memoria se pierde cuando se desconecta la alimentación del PC o del portátil. Se conoce generalmente como memoria principal o memoria temporal o volátil del sistema informático. Es el lugar donde se almacenan temporalmente tanto los datos como los programas que la CPU está procesando, o va a procesar, en un determinado momento.

Cuando no usamos la memoria RAM, utilizamos la memoria secundaria.

- SDRAM = Memoria de acceso aleatorio dinámica y sincronizada.

La comunicación entre memorias y demás componentes de la computadora condiciona el rendimiento.

“

Lo que realmente desató la capacidad de la computación programable fue la invención de las memorias.



”

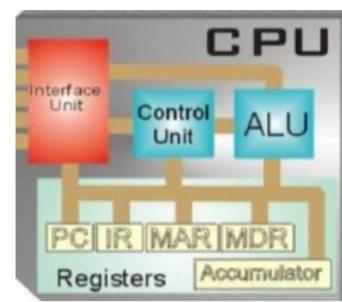
Dr. John E. Kelly III
Vicepresidente ejecutivo de IBM

Registros de la CPU

Un registro es una memoria de muy alta velocidad, que se utiliza en los procesadores para acceder a información importante de manera rápida.

La CPU tiene 5 registros internos.

1. **PC: Program counter**
2. **IR: Instructions register**
3. **MAR: Memory address register**
4. **MDR: Memory data register**
5. **Accumulator**



Caché de la CPU

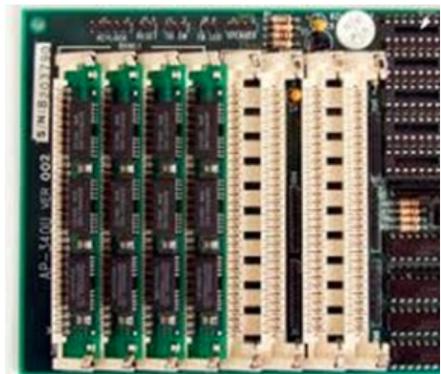
Es un apoyo importante para el procesador que se divide en un total de tres niveles generales al que podemos sumar un cuarto que no resulta nada común.

La diferenciación entre memoria caché L1, L2 y L3 obedecen a un orden de jerarquía establecido por cercanía al procesador, velocidad y capacidad.



FPM (fast page mode) RAM

El modo de página rápida es un tipo de memoria RAM que espera durante todo el proceso de localización de un bit de datos por columna y fila; y luego lee el bit antes de comenzar con el siguiente. La velocidad máxima de transferencia es de unos 176 Mbps.



SDR (single data rate) RAM

La memoria RAM SDR es una forma completa de memoria de acceso dinámico síncrono. Tiene tiempos de acceso de entre 25 y 10 ns (nanosegundos) y están en módulos DIMM (módulo de memoria dual en línea) de 168 contactos.



R (rambus) DRAM

La memoria dinámica de acceso aleatorio rambus es una forma completa de RDRAM. Este tipo de chips de RAM funciona en paralelo, lo que le permite alcanzar una velocidad de datos de 800 MHz o 1.600 Mbps. Genera mucho más calor al funcionar a tan altas velocidades.



V (video) RAM

Es la memoria RAM optimizada para adaptadores de vídeo. Tienen dos puertos para que los datos de vídeo puedan escribirse al mismo tiempo que el adaptador de vídeo lee regularmente la memoria para refrescar la pantalla actual del monitor.



EDO (extended data output) RAM

Sus siglas significan en castellano salida de datos extendida. No espera a que finalice el procesamiento del primer bit para continuar con el siguiente. En cuanto se localiza la dirección del primer bit, la EDO RAM comienza a buscar el siguiente.



DDR RAM

Lanzada en el año 2000, aunque no empezó a usarse hasta casi 2002. Operaba a 2.5V y 2.6V y su densidad máxima era de 128 Mb (por lo que no había módulos con más de 1 GB) con una velocidad de 266 MT/s (100-200 MHz).



DDR2 RAM

Lanzada hacia 2004, funcionaba a un voltaje de 1.8 voltios, un 28% menos que DDR. Se dobló su densidad máxima hasta los 256 Mb (2 GB por módulo). Lógicamente la velocidad máxima también se multiplicó, llegando a 533 MHz.



DDR3 RAM

El lanzamiento de esta memoria se produjo en 2007 y supuso toda una revolución porque aquí se implementaron los perfiles XMP. Para empezar los módulos de memoria operaban a 1.5V y 1.65V, con velocidades base de 1066 MHz pero que llegaron mucho más allá, y la densidad llegó hasta a 8 GB por módulo.



DDR4 RAM

Lanzada en 2014. Se reduce el voltaje hasta 1.05 y 1.2V, aunque muchos módulos operan a 1.35V. La velocidad se ha visto notablemente incrementada, pero su base comenzó en los 2133 MHz. Actualmente ya hay módulos de 32 GB, pero esto también se va ampliando poco a poco.



DDR5 RAM

Lanzada a mediados del 2020 llega a anchos de banda de hasta 6.4 Gbps en sus modelos iniciales, es la primera memoria DDR de doble canal en un solo chip. Su frecuencia base es de 4800 MHz y, además, su consumo baja por la clásica reducción de voltaje, esta vez a 1.1 V. Su capacidad de almacenamiento máxima en un módulo de memoria es de 128 GB.



“La memoria guardará lo que valga la pena. La memoria sabe de mí más que yo; y ella no pierde lo que merece ser salvado.”

Eduardo Galeano

Memoria Secundaria

- BIT: Mínima unidad de información. 1 - 0
- Byte: Celdas de 8 bits.

Es la mas lenta, pero la mas segura a la hora de almacenar información. En sus inicios era conocida como memoria ROM (Read Only Memory) y contenía archivos exclusivamente de lectura.

Hoy podemos borrar y sobre escribir en la memoria secundaria.

Para el procesador es más rápido localizar la información en la memoria principal que en la secundaria.

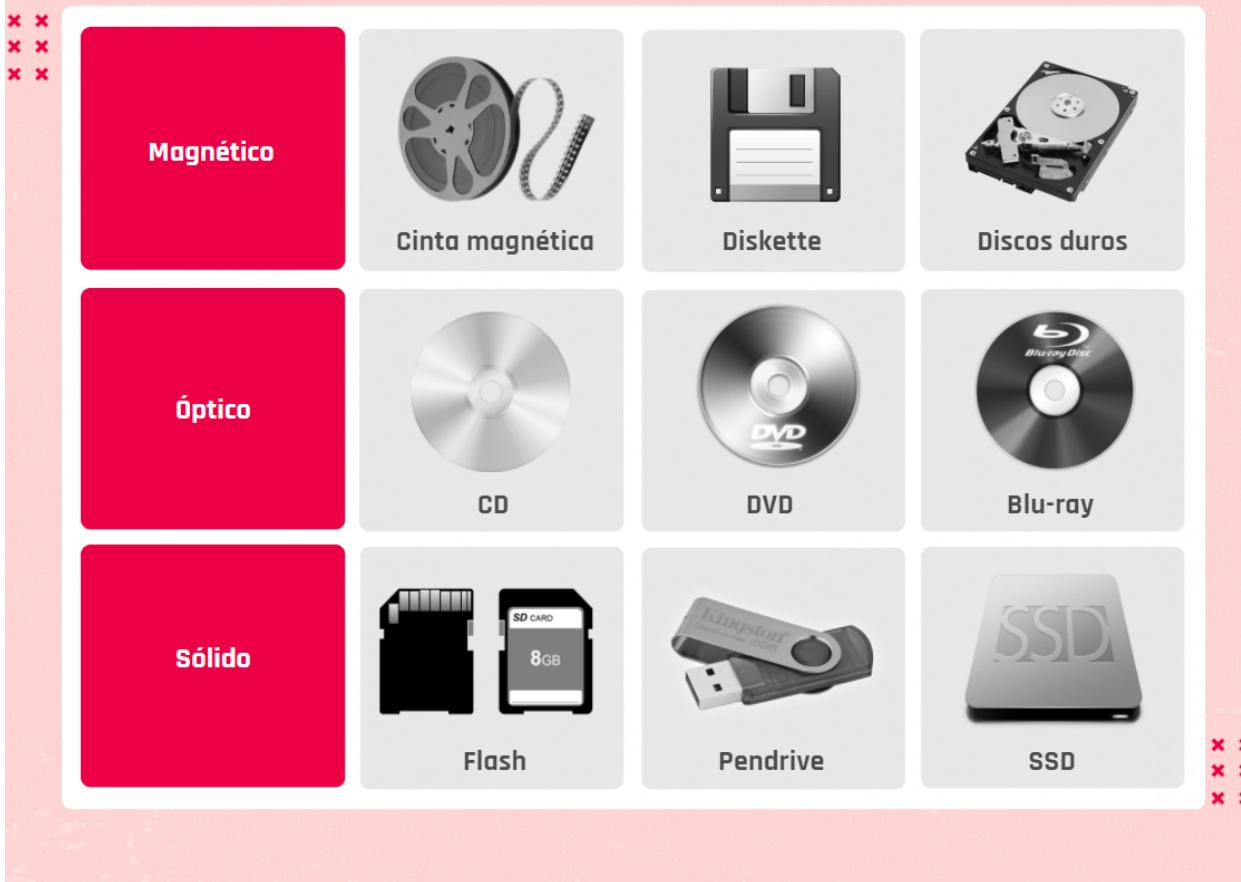
Usar la memoria secundaria solamente cuando sea necesaria.

- Almacenamientos magnéticos: los datos se almacenan según un patron magnético, en un disco giratorio el cual esta recubierto a su vez por una membrana magnética. Esto las hace las mas baratas de construir, aunque son las mas lentas debido a sus limitaciones físicas.
- Almacenamientos ópticos: los bits se codifican como punto de luz y punto sin luz, elevando la velocidad de lectura, aunque sean limitados por su capacidad de almacenamiento.
- Almacenamiento sólido: trabajan a través de transistores que atrapan o eliminan cargas eléctricas dentro de su estructura, son las mas veloces pero las mas costosas de fabricar.

Los dispositivos de memoria, al ser físicos, tienden a desgastarse, es por esto que se recomienda mantener la información respaldada y segura.

Memoria secundaria

Dentro de los tipos de memoria secundaria principales, existen diferentes dispositivos que fueron apareciendo a medida que la tecnología avanzaba. A continuación, vamos a ver algunos de los que causaron mayor impacto.



Cinta magnética

Es un tipo de medio o soporte de almacenamiento de datos que se graba en pistas sobre una banda plástica con un material magnetizado, generalmente óxido de hierro o algún cromato. El tipo de información que se puede almacenar en las cintas magnéticas es variado, puede ser vídeo, audio o datos.

Diskette

Dispositivo de almacenamiento utilizado para transportar información de una PC a otra, su capacidad podía llegar hasta 2,88 Mb . Los más utilizados eran los de 3 1/2 —llamados así debido a su apariencia física—. Destacaban los discos ZIP. Eran muy utilizados hasta la aparición de la memoria flash.

Discos duros

El disco duro está formado por uno o varios platos rígidos introducidos en una caja hermética y unidos por un eje común que gira a gran velocidad. Sobre cada uno de los patos, que normalmente tienen sus dos caras destinadas al almacenamiento, se sitúan sendos cabezales de lectura/escritura.

CD

El disco compacto (compact disc) es un medio óptico que se usa para almacenar datos en formato digital, ya sean imágenes, vídeos, audio, documentos, como otros datos. En un principio esta tecnología fue usada para el CD audio, pero más tarde se expandió y adaptó para el almacenamiento de datos (lo que conocemos como CD-ROM), de video (conocido como VCD Y SVCD), la grabación doméstica (llamada CD-R y CD-RW). El CD puede almacenar hasta 80 minutos de audio o, lo que es igual, 700 MB de datos.

DVD

Significa "disco digital versátil". Es un disco óptico capaz de almacenar contenidos de medios. Los DVDs vienen en múltiples tipos y capacidades de almacenamiento; pueden tener uno o dos lados, una sola capa o dos capas, todas dictando la cantidad de contenidos de medios que el DVD puede almacenar. Las capacidades de almacenamiento de los DVDs van desde 1,46 GB en un DVD de un solo lado y una capa a 17,08 GB en un DVD de dos lados y dos capas. Las variaciones de DVD también consisten en DVD-R, DVD+R, DVD-RW, DVD+RW y DVD-Ram que describen la manera en la que el contenido de medios se almacena en el disco. DVD-R y DVD+R son capaces de ser escritos con datos (audio, video, entre otros) solamente una vez, mientras que DVD-RW, DVD+RW y DVD-Ram son capaces de ser escritos, borrados y reescritos múltiples veces.

Blu-ray

Es un formato de disco óptico, una evolución del CD y el DVD. Al igual que estos, tiene el mismo tamaño y aspecto externo, pero multiplica la capacidad del disco. En un Blu-ray de una sola capa podemos almacenar unos 25 GB de información. En un volumen como este pueden caber unos 27.000 minutos de música en formato MP3. Esto en una sola capa porque otra de las virtudes más interesantes de este formato es que puede admitir varias, multiplicando su capacidad. Así, podemos encontrar discos Blu-ray de hasta 100 GB de capacidad.

Flash

Es un dispositivo en forma de tarjeta, que se encuentra orientado a realizar el almacenamiento de grandes cantidades de datos en un espacio reducido, permitiendo la lectura y escritura de múltiples posiciones de memoria en la misma operación. Todo esto gracias a impulsos eléctricos.

Pendrive

Es un dispositivo portátil de almacenamiento, compuesto por una memoria flash, accesible a través de un puerto USB. Su capacidad varía según el modelo, y en la actualidad podemos encontrar en el mercado pendrives con una capacidad de hasta 256 Gb en un mínimo espacio. Es considerado la sucesión de los viejos diskettes dada su gran capacidad de almacenamiento y compatibilidad con diferentes dispositivos.

SSD

Es un dispositivo que almacena datos. Su nombre significa disco de estado sólido, haciendo alusión a dispositivos que no tienen ni un solo movimiento mecánico en su interior, al contrario que los HDD. Los SSD de hoy en día utilizan el bus SATA o el PCIe del ordenador (discos ssd M2), siendo los últimos más rápidos que los primeros dado que un SSD normal encuentra un cuello de botella en el bus SATA ya que un SSD ofrece velocidades superiores a las que ofrece el bus SATA 3.

Formas de almacenamiento de datos

Fragmentación, segmentación y paginación

https://s3-us-west-2.amazonaws.com/secure.notion-static.com/d298293e-ba86-4227-a246-6c8b9c141a07/Fragmentacion_segmentacion_y_paginacion.pdf

https://s3-us-west-2.amazonaws.com/secure.notion-static.com/75f36732-f29f-4707-8ac3-9eb71b6a4d05/Fragmentacion_segmentacion_y_paginacion.pdf

Sistema numérico

El sistema de numeración es un conjunto de símbolos y reglas de generación que permiten construir todos los números válidos del sistema.

Dentro del sistema numérico se pueden hacer dos grandes divisiones:

- Sistema numérico no posicional.
- Sistema numérico posicional.

Sistema numérico no posicional

Son aquellos en los cuales el valor de los símbolos que componen el sistema es fijo, no depende de la posición, por ejemplo, el sistema romano.

Sistema numérico posicional

Son aquellos que el valor del símbolo depende del valor que se les ha asignado y de la posición que ocupa el símbolo.

“

Se define como dígito a cada uno de los símbolos diferentes que constituyen el sistema de numeración.



”

Base y dígito

Definimos como base del sistema de numeración a la cantidad de dígitos que lo conforman.

Ejemplo: Este sistema está formado por diez símbolos, los dígitos del 0 al 9. Por lo tanto, estaremos frente a una base 10.

Una vez agotada la cantidad de dígitos que forman al sistema de numeración, las cantidades mayores a la base se obtienen combinando en forma adecuada los diferentes dígitos del sistema. Esto hace que cada uno de los dígitos adopte distintos valores según la posición que ocupe.

$$3434_{10} = 3000 + 400 + 30 + 4$$

Una forma más clara es si expresamos en número en función de su base 10.

$$3434_{10} = 3 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$$

También podemos representar números decimales en sistema posicional.

$$3434.25_{10} = 3 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

“

Es un sistema de numeración que está formado por dos símbolos, los dígitos son representados utilizando dos cifras: 0 y 1.



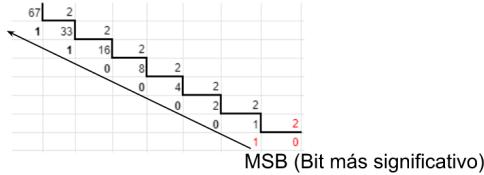
”

Conversión de base 10 a binario

Podemos convertir cualquier número decimal a otra base mediante el siguiente método, lo veremos con un ejemplo 67_{10} a base 2 (binario).

Tomamos el número y calculamos los residuos de sucesivas **divisiones enteras** por la base de llegada:

LSB (Bit menos signif.)



MSB (Bit más significativo)

Al tener en cuenta el sentido (der. a izq.), tenemos: $67 = 1000011_2$

Podemos verificarlo:

$$1000011_2 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 67$$

Conversión a otras bases

Siguiendo el ejemplo anterior podemos convertir el 67_{10} a base 16 (Hexadecimal) y base 8 (octal).

$$1000011_2 = 001 - 000 - 011 = 103_{16}$$

1 0 3

$$1000011_2 = 0100 - 0011 = 43_{16}$$

4 3

Decimal	Binario	Hexadecima	Octal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	5
5	0101	5	6
6	0110	6	7
7	0111	7	
8	1000	8	
9	1001	9	
10	1010	A	
11	1011	B	
12	1100	C	
13	1101	D	
14	1110	E	
15	1111	F	